

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月23日

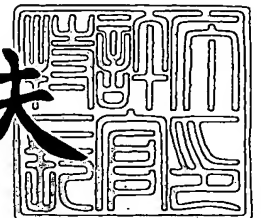
出願番号
Application Number: 特願2003-118862
[ST. 10/C]: [J.P.2003-118862]

出願人
Applicant(s): スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

2004年 2月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3013164

【書類名】 特許願

【整理番号】 1025253

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 23/02
B32B 7/00

【発明の名称】 封止用フィルム接着剤、封止用フィルム積層体及び封止方法

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

【氏名】 原 富裕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

【氏名】 石井 栄美

【特許出願人】

【識別番号】 599056437

【氏名又は名称】 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100087871

【弁理士】

【氏名又は名称】 福本 積

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9906846

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 封止用フィルム接着剤、封止用フィルム積層体及び封止方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数チップ型デバイスを基材上で一括封止するための封止用フィルム接着剤であって、動的粘弾性測定装置を用いて 80°C から 150°C まで、昇温速度 $2.4^{\circ}\text{C}/\text{分}$ として昇温し、せん断速度 6.28 rad/秒 で測定したときの弾性率の最小値である硬化前貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5\text{ Pa}$ であり、かつ、動的粘弾性測定装置を用いて 150°C で、引張りモードで測定周波数 6.28 rad/秒 で測定したときの弾性率である硬化後貯蔵弾性率が $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7\text{ Pa}$ である接着剤組成物からなる接着剤層を含む、封止用フィルム接着剤。

【請求項 2】 前記接着剤層は複数の層を含み、当該複数の層のうち、チップ型デバイスと接触する層である最外層の硬化前貯蔵弾性率がより内側の層の硬化前貯蔵弾性率よりも高い、請求項 1 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 3】 前記最外層の硬化前貯蔵弾性率が最内層の硬化前貯蔵弾性率よりも $0.2 \times 10^3\text{ Pa}$ 以上大きい、請求項 2 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 4】 前記接着剤層に用いる接着剤組成物は熱硬化性樹脂成分と、熱可塑性樹脂成分とを含む、反応性ホットメルト接着剤組成物である、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 5】 前記反応性ホットメルト接着剤組成物は、ビニル基含有モノマー単位を含む重合体とエポキシ基含有モノマー単位を含む重合体との混合物を含むか、又は、ビニル基含有モノマー単位とエポキシ基含有モノマー単位とを含む共重合体を含む、請求項 4 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 6】 前記反応性ホットメルト接着剤組成物は重合体の架橋構造により流動性が制御されたものである、請求項 4 又は 5 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 7】 前記反応性ホットメルト接着剤組成物は、前記重合体又は共重合体が電子線照射によりに架橋されたものである、請求項 6 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 8】 前記反応性ホットメルト接着剤組成物は、前記重合体又は共重合体とともに、光カチオン重合触媒を含む前駆体を光重合させることで架橋されたものである、請求項 6 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 9】 前記光重合は紫外線照射により行われる、請求項 8 記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 10】 前記反応性ホットメルト接着剤組成物はロジンを含さらに含む、請求項 4～9 のいずれか 1 項記載の封止用接着剤組成物。

【請求項 11】 接着剤組成物は熱硬化性樹脂成分 10～95 質量%、熱可塑性樹脂成分 4～80 質量%及びロジン 1～20 質量%を含む、請求項 4～10 のいずれか 1 項記載の封止用フィルム接着剤。

【請求項 12】 請求項 1～11 のいずれか 1 項記載の封止用フィルム接着剤上に非粘着性フィルムを有した封止用フィルム積層体。

【請求項 13】 1) 複数個のチップ型デバイスを有する基材上において、請求項 1～12 のいずれか 1 項記載の封止用フィルム接着剤又は封止用フィルム積層体の接着剤層が前記複数個のチップ型デバイスの上面に接するように配置すること、

2) 前記フィルム接着剤又は積層体を加熱圧着し、フィルム接着剤を硬化させ、前記複数個のチップ型デバイスを一括して封止すること、を含むチップ型デバイスの封止方法。

【請求項 14】 前記複数のチップ型デバイスを封止後に、ダイシングする工程を含さらに含む、請求項 13 記載の封止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は基材上の複数個のチップ型デバイスを一括封止するのに適した封止用フィルム接着剤、封止用フィルム積層体及びそれを用いた封止方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、半導体装置の封止は、半導体デバイスとリード端子をワイヤボンディング

グし、それをエポキシ樹脂封止材で封止したり、又は、予め熱可塑性樹脂でリードフレームを一体に成形したプリモールドを作り、半導体デバイスを実装した後に封止材で封止して蓋をするなどして行われている。しかし、今後は、高集積度のデバイスの搭載に好適であり、また、表面弾性波（SAW）デバイスや水晶デバイスなどの封止に好適である中空型の半導体パッケージが要求されるようになっていくものと考えられる。さらに、封止作業をより効率的に行うために、複数のチップ型デバイスを有する基材上で一括封止してパッケージを行うことが望まれている。

【0003】

中空型の半導体パッケージとして、特許文献1は、基板上に励振電極を配設してなる弾性表面波装置の製造方法であって、基板上に励振電極を形成する工程と、この電極上にフォトレジスト層を形成する工程と、開口部を備えた第一の保護部材を形成する工程と、第一の保護部材の開口部からフォトレジストを除去する工程と、第一の保護部材の開口部を第二の保護部材で閉塞する工程とを含む、弾性表面波装置の製造方法を開示している。このような方法では、中空部を有する封止構造を形成するのに多段階の工程が必要であり、作業が複雑になり、また、作業歩留まりが悪くなる。さらに、複数のチップ型デバイスを一括して封止することができない。

【0004】

特許文献2はICパッケージの作製に好適なフィルム化可能な熱硬化性接着剤組成物を開示しており、また、特許文献3は、バンプを用いて誘電体基板にフリップチップ実装されたチップ型デバイスと、フィルム状封止樹脂とを含み、チップ型デバイスの表面に中空部を有する、チップ型デバイスの封止構造を開示している。このようなフィルム状の接着剤が粘着性を有する場合には、フィルム搬送時に搬送器具に接着して、引き剥がしが困難になるといった搬送トラブルを起こすことがある。また、次の工程で、熱プレス時にはプレス表面に接着剤が焼き付きを起こし、定常的なプレス作業を妨げる。さらに、これらの特許文献に記載された発明は、具体的には、1つのチップ型デバイスを封止することが想定されており、複数のチップ型デバイスの封止については考慮されていない。

【0005】

特許文献4は、集合基板に対して複数の弾性表面波素子とその両者の間に空間を形成するように配置し、各素子の電極と集合基板の各導体パターンとを電氣的に接続し、前記空間部分を除いて弾性表面波素子を覆うように封止材を配置し、隣接する弾性表面波装置の間において集合基板及び封止材を切断して、複数の弾性表面波装置の形成する工程を含む、弾性表面波装置の製造方法を開示している。このような方法によると、複数の弾性表面波装置の封止を一括して行うことができる。この公報によると、封止は樹脂を均一に塗布し、その後、加熱または紫外線照射で硬化させることで行われる。塗布後に、弾性表面波素子と基板との間の空間に樹脂が流れ込まないように、粘性を高めるために加熱や紫外線照射を行うことが記載されているが、最初に液状の樹脂を塗布しているので、流動性を抑制することが非常に困難である。また、封止材として第一の樹脂及び第二の樹脂を用いるなど、作業も煩雑である。

【0006】

【特許文献1】

特開 2002-16466 公報

【特許文献2】

特開平 10-316955 号公報

【特許文献3】

特開平 10-125825 号公報

【特許文献4】

特開 2002-100945 公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、複数のチップ型デバイスの封止を容易にかつ効率的に行うことができる封止用フィルム接着剤、封止用フィルム積層体及びそれを用いた一括封止方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の1つの態様によると、複数チップ型デバイスを基材上で一括封止するための封止用フィルム接着剤であって、動的粘弾性測定装置を用いて80℃から150℃まで、昇温速度2.4℃/分として昇温し、せん断速度6.28rad/秒で測定したときの弾性率の最小値である硬化前貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5$ Paであり、かつ、動的粘弾性測定装置を用いて150℃で、引張りモードで測定周波数6.28rad/秒で測定したときの弾性率である硬化後貯蔵弾性率が $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7$ Paである接着剤組成物からなる接着剤層を含む、封止用フィルム接着剤が提供される。

このようなフィルム接着剤は組成を制御することで、加熱時の流動性を適切なものとなし得、中空部を有するチップ型デバイスを封止することが可能となる。又、フィルム状であるから、複数のチップ型デバイスを容易に一括封止することが可能であり、封止の作業効率が高い。

本発明の別の1つの態様によると、上記の封止用フィルム接着剤の上に非粘着性フィルムを有した封止用フィルム積層体が提供される。

このような積層体は、上層の非粘着性フィルム層を有することで、フィルムが搬送器具に接着して引き剥がしが困難になるなどの搬送トラブルを生じずに、容易にフィルムを取り扱え、封止作業を容易に行うことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下において、本発明の好適な実施形態について説明する。

封止用フィルム接着剤及びその積層体

本発明の封止用フィルム接着剤は、主としてチップ型デバイスと接触して封止する役割をになう接着剤層を含み、好ましい実施態様にあつては、その反対側に上層に非粘着性フィルム層とを含む積層体であることもある。図1には、本発明の封止用フィルム積層体の1態様の断面図が示され、図2には、本発明の封止用フィルム積層体を用いた封止方法の工程図が示されている。封止用フィルム積層体10は下層接着剤層1と上層非粘着性フィルム層2とが積層されて形成されている。まず、このような封止用フィルム積層体10を、複数個のチップ型デバイス20を有する基材30上に、封止用フィルム積層体10の接着剤層1が前記複

数個のチップ型デバイス 20 の上面に接するように配置する（図 2（a））。その後、フィルム積層体 10 を加熱圧着し、フィルム積層体を流動化させ、複数のチップ型デバイス 20 の各々を包囲するように硬化させて一括封止する（図 2（b））。その後、各々の封止されたチップ型デバイス 20 をダイシングする（図 2（c））。このようにして、本発明の封止用フィルム積層体はチップ型デバイスを効率的に封止することができる。また、本発明の封止用フィルム接着剤は複数の層の接着剤層を有することができ、かかる複数の接着剤層を有する本発明のフィルム積層体の 1 態様が図 3 に示されている。複数層の接着剤層のうち最外層、すなわち、チップ型デバイスと接触する層は、加熱／溶融時の流動性がより内側の層よりも抑制されていることが望ましいことがある。図 3（a）には、基材 30 上に配置されたチップ型デバイス 20 上に接触して最外層 1'' と内側層 1' との 2 層からなる接着剤層 1 を有するフィルム積層体 10 が示されている。図 3（b）には、チップの封止後のようすが示されている。最外層 1'' の加熱／溶融時の流動性が抑制されているので、図示されるように、最外層 1'' はチップの下の中空部に流れ込むことがない。一方、内側層 1' は流動性がより高いので、封止材中に流動して空隙を生じることがない。なお、後述するとおり、接着剤層の流動性はその硬化前貯蔵弾性率によって表現され、かかる弾性率が高いほど、加熱時の流動性は抑制される。好ましくは、最外層の接着剤層の硬化前貯蔵弾性率はより内側の接着剤層の硬化前貯蔵弾性率よりも高く、より好ましくは、より内側の接着剤層、特に、最内層の硬化前貯蔵弾性率よりも $0.2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上大きい。

【0010】

接着剤層

接着剤層はチップ型デバイスを中空部を有した構造で封止する役割を担うものである。このため、流動しすぎて流れ出したり、又は、流動性が低すぎて十分な封止を行えないことがないように、加熱圧着時に、適度な流動性を有する必要がある。また、加熱圧着時に、フィルム接着剤内で発泡現象を生じないように吸湿性が十分に低いことも要求される。さらに、半田リフロー炉に入るため、高温に対する耐熱性が要求される。さらに、封止されるチップ型デバイスとの初期接着

性を有するようなタックを有すると、作業効率上望ましい。フィルム接着剤層は、封止後にチップを埋没させるために必要な樹脂量を提供することができるような十分な厚さを有する必要がある。通常、フィルム接着剤層は、チップ高さの1.5倍以上の厚さを有することが望ましく、典型的には、50～700 μm の厚さである。

【0011】

接着剤層は、加熱流動時に適度な貯蔵弾性率を有するときに、封止用フィルムに好適な流動性を与える。接着剤層を構成する接着剤組成物は加熱により融解をおこすとともに硬化反応が進行する。したがって、通常、ある温度における接着剤組成物の弾性率は昇温速度などにより影響を受け、一定値を示さないことがある。そこで、接着剤組成物の貯蔵弾性率を次のように定義する。使用前の接着剤組成物を試料とし、動的粘弾性測定装置を用いて、試料の温度を80℃から150℃まで、昇温速度2.4℃/分で昇温し、せん断速度6.28 rad/秒で貯蔵弾性率を測定する。そして、得られるチャート（温度対貯蔵弾性率）上での貯蔵弾性率の最小値を「接着剤組成物の硬化前貯蔵弾性率」と定義する。このように定義した接着剤組成物の硬化前貯蔵弾性率は、通常 $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、好適には $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ の範囲である。この硬化前貯蔵弾性率が小さすぎると、熱圧着操作における流動を防止する効果が低下し、反対に大きすぎると、熱圧着操作での接着が不良になるおそれがある。

【0012】

次に、使用後である硬化後の接着剤組成物を試料とし、動的粘弾性測定装置を用いて、試料の温度を150℃で、引張りモードで、測定周波数6.28 rad/秒で貯蔵弾性率を測定する。そして、得られるチャート（温度対貯蔵弾性率）上での150℃における貯蔵弾性率を「接着剤組成物の硬化後貯蔵弾性率」と定義する。通常 $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7 \text{ Pa}$ 、好適には $8 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \text{ Pa}$ の範囲である。この硬化後貯蔵弾性率が小さすぎると、封止後の半田リフロー工程で200℃以上の高温下にさらされた場合、剥がれや膨れを生じ、十分な密着性を保持できないおそれがある。逆に、硬化後貯蔵弾性率が高すぎると、封止後の高温下の半田リフロー工程から室温にもどしたときに、応力緩和性が小さいた

めクラックが生じるおそれがある。

【0013】

上記の特性を有することができる接着剤組成物としては、熱硬化性成分と、熱可塑性成分とを含む反応性ホットメルト接着剤組成物が挙げられる。ここで、熱硬化性成分と熱可塑性成分とは、別々の化合物として混合物の形で存在しても、又は、熱硬化性成分と熱可塑性成分とが同一の分子内に存在してもよい。例えば、反応性ホットメルト接着剤組成物は、熱硬化性単位を有する熱硬化性重合体と熱可塑性単位を有する熱可塑性重合体との混合物を含んでも、熱硬化性単位と熱可塑性単位との両方を有する共重合体を含んでも、あるいは、それらの組み合わせを含んでもよい。例えば、反応性ホットメルト接着剤組成物はエポキシ基含有モノマー単位を有する重合体とビニル基含有モノマー単位を有する重合体との混合物を含み、又は、エポキシ基含有モノマー単位及びビニル基含有モノマー単位の両方を有する共重合体を含むことができる。

【0014】

上記の重合体を含む反応性ホットメルト接着剤組成物は、通常、そのままでは、硬化前貯蔵弾性率は低すぎることもある。このため、ホットメルト接着剤組成物を構成する重合体に架橋構造を持たせて、加熱時の組成物の流動性を抑制することができる。例えば、上記重合体又は共重合体は電子線照射を受けて、架橋されうる。又は、上記重合体又は共重合体とともに、光カチオン重合触媒を含有させた反応性ホットメルト接着剤組成物の前駆体を、紫外線などの放射線を用いて光重合させることで、重合体を架橋することもできる。

【0015】

接着剤層に含まれる反応性ホットメルト接着剤組成物は、好ましくは、ロジンを含み。ロジンは、熱硬化性成分、特に、エポキシ基との反応において、水分などの電子部品に有害でありうる副生成物を生じない。反応性ホットメルト接着剤組成物は、典型的には、熱硬化性樹脂 10～95 質量%、熱可塑性樹脂成分 4～80 質量%、ロジン 1～20 質量%を含む。

【0016】

以下において、本発明の封止用フィルム接着剤及び封止用フィルム積層体の接

着剤層について、ビニル基含有モノマー単位（熱可塑性成分）と、エポキシ基含有モノマー単位（熱硬化性成分）とを含む重合体（例えば、上記2種の単位をそれぞれ含む重合体の混合物又は上記2種の単位の両方を含む共重合体）を用いた場合を例にとって、より詳細に説明する。第一の例としては、このような重合体に電子線照射により架橋構造を持たせたものを接着剤層のための重合体として用いた例を記載する。また、第二の例として、このような重合体とともに、光カチオン重合触媒を含有させた反応性ホットメルト接着剤組成物の前駆体を光重合させることで架橋構造を持たせたものを接着剤層のための重合体として用いた例を記載する。

【0017】

第一の例において、接着剤組成物は、例えば、(a)エチレンーグリシジル(メタ)アクリレート共重合体、(b)エチレンーアルキル(メタ)アクリレート共重合体、および(c)分子内にカルボキシル基を有するロジンを含んでなり、上記共重合体分子のエチレン単位間に形成された架橋構造を有する、熱硬化性接着剤組成物である。このような接着剤組成物は、(1)エチレンーグリシジル(メタ)アクリレート共重合体(a)と、エチレンーアルキル(メタ)アクリレート共重合体(b)と、ロジン(c)とを、全成分が実質的に均一になる様に混合して接着剤組成物の前駆体を形成し、(2)その前駆体に電子線を照射して架橋構造を形成することで製造することができる。また、フィラー0～70質量%を含有させると、吸湿性ガスによる発泡を抑制する効果がある。

【0018】

本発明において使用できる接着剤層のために特に好適な接着剤組成物として、(a)エチレンーグリシジル(メタ)アクリレート共重合体、(b)エチレンーアルキル(メタ)アクリレート共重合体、および(c)分子内にカルボキシル基を有するロジンを含んでなり、上記共重合体分子のエチレン単位間に形成された架橋構造を有する、熱硬化性接着剤組成物についてさらに説明する。この熱硬化性接着剤組成物は、常温で固体であるが、130～200℃、好ましくは140～160℃の温度で10～300N/cm²、好ましくは30～100N/cm²の圧力で、1～60秒間で、好ましくは5～20秒間という短時間で熱圧着して封止を行

なうことができる。なお、本明細書において「常温」という用語は、約 25℃を意味する。

【0019】

熱硬化反応は、実質的に、エチレンーグリシジル(メタ)アクリレート共重合体(共重合体(a))の「エポキシ基」と、分子内にカルボキシル基を有するロジン(ロジン(c))の「カルボキシル基」との間の反応であるので、水分等の反応副生成物は発生せず、封止されるデバイスに悪影響を及ぼさない。

【0020】

接着剤組成物の前駆体は、通常のホットメルト接着剤に比べて低い温度(たとえば、120℃以下)で熔融し、容易にホットメルトコーティングできる。また、ホットメルト時の流動性が比較的高く、コーティングまたはフィルム状に成形するために溶剤を必要としない。なお、ここで「前駆体」とは、電子線照射による分子間架橋が形成される前の状態を意味する。

【0021】

分子間架橋は、エチレンーアルキル(メタ)アクリレート共重合体(共重合体(b))どうしの分子間、共重合体(a)どうしの分子間、および共重合体(b)と共重合体(a)との分子間のうちの少なくとも1つの間において、エチレン単位間に形成される。この様な分子間における架橋反応は、電子線照射により、共重合体(a)または／および(b)分子のエチレン単位がラジカル的に活性化され、エチレン単位間で進行する。

【0022】

この様な架橋構造は、接着剤組成物の熱圧着時の弾性率を向上させる。弾性率の向上により、接着剤組成物の層が、熱圧着操作の際に過度に大きく流動することを防ぎ、接着剤組成物が流れ出て、封止材の層の厚みが小さくなりすぎることを効果的に防止する。

【0023】

メルトコーティングまたは押出成形の際の加熱温度での、共重合体(a)とロジン(c)との硬化反応は極めて緩やかであり、接着剤組成物の前駆体がゲル化したり、その粘性(複素弾性率)がフィルム積層体の連続生産を困難にする様なレベ

ルまで上昇することはない。また、90℃未満では硬化反応は実質的には進行しないので、接着剤組成物の貯蔵安定性を高めることができる。一方、130℃以上、好適には150℃以上の温度では硬化反応が急速に進行するので、封止作業の時間を容易に短縮できる。

【0024】

接着剤組成物は、接着剤組成物の前駆体をフィルム状に成形し、その成形物に電子線を照射し、共重合体の分子間の架橋構造を形成して製造することができる。なお、電子線照射は、限定するわけではないが、一般に、150～500keVの範囲の加速電圧、通常10～400kGyの範囲の照射量にて行う。このような条件での電子線照射で共重合体の架橋構造を形成させるときに、電子線照射による架橋形成効果は接着剤層の厚さによっては十分に深くまでおよばないことがある。このため、接着剤組成物のフィルムを複数層形成し（例えば、1層あたり100μmの厚さで）そしてそれぞれのフィルムに電子線照射した後にそれらをラミネートすることで、接着剤層を構成する共重合体の架橋構造を均一にし、接着剤組成物の弾性率（加熱時の流動性）を一定することができる。或いは、場合により、接着剤層は、弾性率の異なる接着剤組成物の複数の層を有することが望ましい場合がある。例えば、弾性表面波装置（SAWデバイス）や水晶デバイスなどのように、中空部を有した構造を形成することが望まれる場合には、封止用フィルム積層体の最外層（すなわち、チップ型デバイスと接触する層）の弾性率を高くすることで、熱圧着時の最外層の接着剤層の流動性を抑制し、中空部に接着剤（封止材）が流入することを抑制することができる。好ましくは最外層の硬化前貯蔵弾性率はより内側の層の硬化前貯蔵弾性率よりも高く、好ましくは最内層の硬化前弾性率よりも 0.2×10^3 Pa以上大きい。

【0025】

エチレンーグリシジル（メタ）アクリレート共重合体（共重合体(a)）

エチレンーグリシジル（メタ）アクリレート共重合体（「共重合体(a)」と呼ぶこともある。）は、接着剤組成物を所定の温度にて加熱したときに、ロジン(c)と硬化反応して、硬化物の凝集力を高める働きをする。この様な高凝集力は、封止材の剥離防止性能を向上させるのに有利である。また、電子線照射により

、共重合体(a)どうしの分子間、または／および共重合体(b)との分子間での架橋構造を形成し、接着剤組成物の熱圧着時の弾性率を向上させる様に作用する。

【0026】

加えて、共重合体(a)は、接着剤組成物の前駆体を比較的低温で熔融させ、メルトコーティングを容易にする作用も有する。また、接着剤組成物に良好な熱接着性を付与する。この「熱接着性」は、接着剤組成物を熔融して被着体に密着した後、冷却、固化した段階での被着体に対する接着性を意味する。

【0027】

共重合体(a)は、たとえば(i)グリシジル(メタ)アクリレートモノマーと(ii)エチレンモノマーとを含んでなるモノマー混合物を出発モノマーとして重合して得ることができる。また、本発明の効果を損なわない限り、上記モノマーに加えて第3のモノマー、例えばプロピレン、アルキル(メタ)アクリレート、酢酸ビニル等を使用できる。この場合、アルキル(メタ)アクリレートのアルキル基の炭素数は、通常1～8の範囲である。共重合体(a)の具体例としては、グリシジル(メタ)アクリレートとエチレンの2元共重合体、グリシジル(メタ)アクリレート、酢酸ビニル、およびエチレンの3元共重合体、グリシジル(メタ)アクリレート、エチレン、およびアルキル(メタ)アクリレートの3元共重合体を挙げることができる。

【0028】

このような共重合体(a)は、グリシジル(メタ)アクリレートとエチレンとからなるモノマー混合物を重合させてなる繰返し単位を、ポリマー全体に対して、通常50重量%以上、好適には75重量%以上含む。また、上記繰返し単位中の、グリシジル(メタ)アクリレート(G)とエチレン(E)の重量比(G:E)は、好適には50:50～1:99、特に好適には20:80～5:95の範囲である。エチレンの含有量が少なすぎると、共重合体(b)およびロジン(c)に対する共重合体(a)の相溶性が低下し、均一な組成物ができないおそれがあり、また、電子線架橋が困難になるおそれがある。反対に、エチレンの含有量が多すぎると、接着性能が低下するおそれがある。共重合体(a)は、1種単独でまたは2種以上の混合物として使用することができる。

【0029】

共重合体(a)の190℃において測定したメルトフローレート（以下、「MFR」と略する場合もある。）は、通常1（g／10分）以上である。1以上であれば、接着剤組成物の熱接着が可能である。しかしながら、接着剤組成物の前駆体のメルトコーティングを容易にするためには、好適には150以上である。一方、MFRが大きすぎると、硬化した組成物の凝集力が低下するおそれがある。これらの観点から、MFRは、特に好適には200～1000の範囲である。

【0030】

ここで、「MFR」は、JIS K 6760の規定に従い測定された値である。また、共重合体(a)の重量平均分子量は、MFRが上記の様な範囲になる様に選択する。

【0031】

接着剤組成物に含まれる共重合体(a)の割合は、通常10～95重量%である。10重量%未満では硬化物の凝集力を高める効果が低下するおそれがあり、反対に95重量%を超えると、熱圧着時の封止材の接着力が低下するおそれがある。この様な観点から、好適には30～88重量%、特に好適には40～85重量%の範囲である。

【0032】

エチレンーアルキル(メタ)アクリレート共重合体（共重合体(b)）

エチレンーアルキル(メタ)アクリレート共重合体（「共重合体(b)」と呼ぶこともある。）は、接着剤組成物の前駆体を比較的低温で溶融させ、メルトコーティングを容易にし、接着剤組成物の熱接着性を高める様に作用する。また、電子線照射により、共重合体(b)どうしの分子間または／および共重合体(a)との分子間での架橋構造を形成し、接着剤組成物の熱圧着時の弾性率を向上させる様に作用する。また、共重合体(a)に比べて共重合体(b)は吸水性が低いので、接着剤組成物またはその前駆体の耐水性を高める様にも作用する。さらに、一般に、共重合体(a)に比べて軟化点が低いので、硬化した組成物が熱サイクルを受けた時に内部応力を緩和し、接着性能を高める働きも有する。

【0033】

共重合体(b)は、たとえば、アルキル(メタ)アクリレートモノマーとエチレンモノマーとを含んでなるモノマー混合物を出発モノマーとして重合して得ることができる。また、本発明の効果を損なわない限り、上記モノマーに加えて第3のモノマー、例えば、プロピレン、酢酸ビニル等を使用できる。

【0034】

なお、共重合体(b)の出発モノマーは、エポキシ基を有する共重合性モノマーを含まない。また、上記出発モノマーは、本発明の効果を損なわない限り、カルボキシル基またはカルボン酸の無水物官能基を有する共重合性モノマーを含んでも良いが、好適にはこれらの官能基を実質的に含まない。この様にすれば、共重合体(a)と共重合体(b)との熱硬化反応が生じず、フィルムへの成形工程における、組成物のゲル化および不所望な粘性上昇を防止することが極めて容易になる。

【0035】

アルキル(メタ)アクリレートのアルキル基の炭素数は、好適には1～4の範囲である。アルキル基の炭素数が4を超えると、架橋後の組成物の弾性率を高めることができないおそれがある。

【0036】

共重合体(b)の具体例としては、アルキル(メタ)アクリレートとエチレンの2元共重合体、アルキル(メタ)アクリレート、酢酸ビニルおよびエチレンの3元共重合体を挙げることができる。このような共重合体(b)は、アルキル(メタ)アクリレートとエチレンとからなるモノマー混合物を重合させてなる繰返し単位を、高分子全体に対して、通常50重量%以上、好適には75重量%以上含む。

【0037】

上記繰返し単位中の、エチル(メタ)アクリレート(A)とエチレン(E)の重量比(A:E)は、好適には60:40～1:99、特に好適に50:50～5:95の範囲である。エチレンの含有量が少なすぎると、電子線架橋による弾性率の向上効果が低下するおそれがあり、反対にエチレンの含有量が多すぎると、接着性能が低下するおそれがある。共重合体(b)は、1種単独でまたは2種以上の混合物として使用することができる。

【0038】

共重合体(b)の190℃において測定したMFRは、共重合体(a)の場合と同様の理由から、通常1以上、好適には150以上、特に好適には200～1000の範囲である。共重合体(b)の重量平均分子量は、MFRが上記の様な範囲になる様を選択される。

【0039】

接着剤組成物に含まれる共重合体(b)の割合は、通常4～80重量%である。4重量%未満では、前駆体のコーティング特性および接着剤組成物の熱接着性が低下するおそれがあり、また、電子線架橋の形成が困難になるおそれがある。反対に80重量%を超えると、組成物の熱硬化性が低下するおそれがある。この様な観点から、好適には10～60重量%、特に好適には15～50重量%の範囲である。

【0040】

分子内にカルボキシル基を有するロジン (ロジン(c))

接着剤組成物の原料として使用されるロジン (以下、「ロジン(c)」と呼ぶこともある。)はカルボキシル基を有し、熱硬化操作において、前記共重合体(a)と反応し、接着剤組成物を熱硬化し、接着性能を高める様に作用する。ロジン(c)としては、ガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジン、またはそれらを化学変性したもの (たとえば、重合ロジン) が使用できる。

【0041】

ロジン(c)の酸価は、好適には100～300、特に好適には150～250である。酸価が低すぎると、共重合体(a)との反応性が低下し、組成物の硬化性が低下するおそれがあり、反対に高すぎると、加熱成形時の安定性 (粘性の上昇防止効果) が損なわれるおそれがある。なお、ここで「酸価」とは、試料1gを中和するのに要する水酸化カリウムのmg数で表された値である。

【0042】

ロジン(c)の軟化点は、好適には50～200℃、特に好適には70～150℃である。軟化点が低すぎると、貯蔵中に共重合体(a)との反応が生じ、貯蔵安定性が低下するおそれがあり、反対に高すぎると、共重合体(a)との反応性が低

下し、組成物の硬化性が低下するおそれがある。なお、ここで「軟化点」とは、JIS K 6730にしたがって測定した値である。

【0043】

接着剤組成物に含まれるロジン(c)の割合は、通常1～20重量%である。1重量%未満では組成物の硬化性および熱接着性が低下するおそれがあり、反対に20重量%を超えると、硬化後の組成物の接着性能が低下するおそれがある。この様な観点から、好適には2～15重量%、特に好適には3～10重量%の範囲である。

【0044】

ロジン(c)は、1種単独でまたは2種以上の混合物として使用することができ、また、本発明の効果を損なわない限り、カルボキシル基を実質的に持たないロジンも併用することができる。

【0045】

次に、第二の例を記載するが、第一の例との主な相違点は、第一の例では架橋構造が電子線照射によるものであったのに対して、第二の例では、光カチオン重合触媒を用いる点にある。したがって、架橋構造形成のための手法以外については特に注記のないかぎり、第一の例と同様に行えるものとする。

【0046】

第二の例において、接着剤組成物は、例えば、エポキシ基含有モノマー単位を有する重合体とビニル基含有モノマー単位を有する重合体との混合物、又は、エポキシ基含有モノマー単位及びビニル基含有モノマー単位との両方を有する共重合体とともに、光カチオン重合触媒を含む接着剤組成物の前駆体を光重合したものである。

【0047】

エポキシ基含有モノマーは、例えば、ビニル基含有モノマーと共重合し得るエポキシ基含有化合物である。具体的には、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、イタコン酸グリシジルなどの不飽和カルボン酸グリシジルエステルおよび、アリルグリシジルエーテル、メタアリルグリシジルエーテル、スチレン-p-グリシジルエーテルなどの不飽和グリシジルエーテルが好ましく、とりわけ

、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート等が好適である。

【0048】

ビニル基含有モノマーは、エポキシ基を含有しないビニル化合物であり、具体的には、エチレン、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセンなどの α -オレフィン、スチレン、 α -メチルスチレン、ジビニルベンゼンなどの芳香族ビニル化合物、ブタジエン、イソプレンなどの共役ジエン化合物、アクリロニトリル、塩化ビニル等が例示される。また、ビニル含有モノマーは上記不飽和カルボン酸グリシジルエステル以外の不飽和エステル化合物であってもよく、具体的には、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル等の飽和カルボン酸ビニルエステル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル等の不飽和カルボン酸アルキルエステルなどが挙げられる。中でも、酢酸ビニル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル等が好適である。

【0049】

より具体的には、接着剤組成物は、例えば、分子内にエポキシ基を有するポリエチレン系共重合体（例えば、第一の例におけるエチレン-グリシジル（メタ）アクリレート共重合体（a））と、分子内のエポキシ基を有しない熱可塑性重合体（例えば、第一の例におけるエチレン-アルキル（メタ）アクリレート共重合体（b））とを含み、さらに光カチオン重合触媒を含む接着剤組成物の前駆体を光重合したものである。また、さらに、上記の第一の例と同様に、分子内にカルボキシル基を有するロジン（c）を含んでもよい。

【0050】

カチオン重合触媒

カチオン重合触媒は、紫外線が照射されると、ルイス酸等のカチオン性活性種を生成してエポキシ環の開環反応を触媒する化合物である。カチオン重合触媒の具体例としては、たとえば、シクロペンタジエニルアニオン、インデニルアニオン、（キシレン）ヘキサフルオロアンチモネートアニオン、ヘキサフルオロホスフェートアニオン等の配位子と、鉄、クロム、モリブデン、タングステン、マン

ガン、レニウム、ルテニウム、オスミウム等の金属カチオンとからなる有機金属錯体塩や、弗化ホウ素系錯体などを挙げることができる。カチオン重合触媒の含有割合は、接着剤組成物全体に対して通常 0.01～10 重量%の範囲である。

【0051】

上記の前駆体を紫外線照射で架橋するときの紫外線の照射量は、接着剤組成物の硬化前弾性率が上記に規定する範囲内となり、流動性が適切に制御されたものとなるのに十分な量である。架橋反応は上記のとおり、エポキシ環の開環反応により進行するが、紫外線照射後にも、本発明の接着剤組成物の熱硬化性が十分に維持される程度にエポキシ基は未反応で残存すべきである。紫外線の照射量は、限定するわけではないが、通常 100～10,000 mJ/cm² (360 nm での積算量) の範囲である。

【0052】

その他の成分

接着剤組成物は、種々の添加剤を含むことができる。この様な添加剤としては、フェノール系もしくはアミン系の一次酸化防止剤やリン系もしくは硫黄系の二次酸化防止剤などの酸化防止剤、紫外線吸収剤、充填材（無機フィラー、導電性粒子、顔料等）、ワックス等の滑剤、ゴム成分、粘着付与剤、架橋剤、硬化促進剤等が例示できる。

【0053】

非粘着性フィルム層

非粘着性フィルム層は接着剤層がタック（粘着性）を有する場合に、フィルム搬送時の搬送器具への粘着を防止することができる。このような機能をはたす非粘着性フィルム層は、熱圧着時に高熱にさらされるので耐熱性を有することが必要である。しかも、当該フィルム層はチップ型デバイス自体が加速試験であるプレッシャークッカー試験（PCT試験：試験規格：IEC 68-2-68）のような高温高湿に耐えうるものでなければならぬため、非粘着性フィルム層を構成するフィルムは耐腐食性及び外観上、変形、変色がなく、折り曲げても割れないということを含めた耐湿性が必要である。さらに封止後に、複数のチップ型デバイスを各チップへと切断されるときに、切断面にバリが発生しないような加工

性が要求され、また、フィルム積層体とチップ型デバイスとの位置合わせが良好に行えるようにしわやカールが発生しないことも望ましい。

また、当該非粘着性フィルム層は封止されたチップ型デバイスに湿分が浸入することを防止する保護層として機能するときもある。このとき、チップ型デバイス中への湿分浸入の防止のために、非粘着性フィルム層を構成するフィルムは吸湿性が低くかつ耐透湿性が高いことが望ましい。さらに、封止されたデバイスからの熱を散逸することができるように熱伝導性が高いことも望ましい。

【0054】

上記の特性を考慮して、非粘着性フィルム層としては、例えば、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルイミドなどのプラスチックフィルム、又はこのようなプラスチックフィルムと、銅、ステンレススチール、クロム鋼、ニッケル、アルミニウムなどの金属箔との積層体、又は、このようなプラスチックフィルム上への上記金属の蒸着膜などがあげられる。非粘着性フィルム層の厚さは、特に限定されないが、通常、プラスチックフィルムの場合には $10 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、プラスチックフィルム／金属箔の場合には $10 \sim 100 \mu\text{m} / 1 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、又はプラスチックフィルム／金属蒸着膜の場合には $10 \sim 100 \mu\text{m} / 0.03 \sim 0.3 \mu\text{m}$ である。

【0055】

封止用フィルム積層体の製造

封止用フィルム積層体は、たとえば、次のようにして製造できる。例1の場合には、まず、共重合体(a)、共重合体(b)およびロジン(c)とを含んでなる接着剤組成物の前駆体を用意する。または、例2の場合には、共重合体(a)、共重合体(b)とともに好適にはロジン(c)とを含む混合物にカチオン重合触媒を添加して前駆体を用意する。次に、その前駆体を、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムなどの剥離ライナー上にメルトコーティングし、前駆体のフィルムを形成する。次に、フィルム状の前駆体に電子線又は紫外線を照射し、共重合体の分子間の架橋構造を形成して接着剤層を形成する。このように得られた接着剤層を非粘着性フィルムと貼りあわせてヒートラミネーションすることで本発明の封止用フィルム積層体を製造することができる。また、複数の接着剤層を有する

フィルム積層体を製造する場合には、上記のとおり剥離ライナー上に製造された接着剤層を剥離ライナーから剥離し、複数の接着剤層を重ね合わせ、さらに非粘着性フィルムを重ね合わせてヒートラミネーションを行うことで複数層の接着剤層を有する封止用フィルム積層体を製造することができる。さらに、接着剤層が複数の層からなる場合には、それぞれの電子線又は紫外線照射条件を変更して、種々の異なる貯蔵弾性率を有する接着剤層とすることも容易に行える。

【0056】

上記の組成物前駆体は、通常、その原料となる成分を、混練または混合装置を用いて、実質的に均一になるまで混合して調製する。この様な装置として、ニーダー、ロールミル、エクストルuder、プラネタリーミキサー、ホモミキサー等が使用できる。混合時の温度および時間は、エポキシ基の反応、例えば共重合体(a)とロジン(c)との反応が実質的に進行しない様に選択され、通常20～120℃の範囲の温度、1分～2時間の範囲の時間である。

【0057】

メルトコーティングは、通常60～120℃の範囲の温度にて行う。コーティングには、ナイフコーター、ダイコーター等の通常の塗布手段を用いる。第1の例での電子線照射は、電子線加速器を用い、通常150～500keVの範囲の加速電圧、通常10～400kGyの範囲の照射量にて行う。第2の例での紫外線照射は通常100～10,000mJ/cm²の照射量で行う。最後に、フィルム接着剤の接着面の片面または両面をライナーで保護して製品化する。また、接着面の粘着性が比較的低い場合、ライナーを用いることなく製品化することもできる。

【0058】

工程条件

封止用フィルム接着剤で複数個のチップ型デバイスを一括封止する際、熱圧着方式で行うが、前記フィルム接着剤を加熱圧着し、フィルム接着剤を硬化させる。熱圧着条件（接着剤自体が加熱される温度）として、温度は、通常130～200℃、好適には140～160℃の範囲である。時間は、通常1～60秒、好適には5～20秒の範囲である。圧力は、通常10～300N/cm²、好適に

は $30 \sim 100 \text{ N/cm}^2$ の範囲である。温度は接着剤に掛かる実効温度であり、時間は温度が実効温度に達するまでの所要時間である。熱圧着条件は、ベース基板及びチップ型デバイスの耐熱性を踏まえてフィルム接着剤がベース基板に十分な密着性を得られるように設定されなければならないが、 200°C 以上の温度になると、ベース基板が熱劣化するという不具合を生じさせてしまう。 130°C 以下では、十分な流動性が得にくく、回り込み不良を生じやすい。

【0059】

熱圧着後のフィルム接着剤を硬化させることをオーブン内で実施するが、硬化の温度条件は通常 $130 \sim 180^\circ\text{C}$ 、好適には $140 \sim 170^\circ\text{C}$ の範囲である。硬化の時間は通常 $0.5 \sim 5$ 時間、好適には $1 \sim 3$ 時間である。硬化条件は、フィルム接着剤の耐熱性を踏まえて接着剤が十分な硬化性を得られるように設定されなければならないが、 180°C 以上の実効温度で長時間放置すると、接着剤やベース基板が劣化するという恐れがある。また、硬化条件は、オーブンの仕様により異なり、接着剤が硬化するのに必要な実効温度で硬化時間を要することが重要になる。

【0060】

用途

本発明の封止用フィルム積層体は、複数のチップ型デバイスを有する基板上で一括封止するために用いられる。チップ型デバイスは集積回路などの能動部品や、弾性表面波装置（SAWデバイス）や水晶デバイスなどのような受動部品のいずれのための封止にも用いることができる。接着剤層は上記の接着剤組成物に記載されるように流動性を好適な範囲に制御することができるので、中空部を有した構造を形成することが要求される用途で封止材のたれ込みなく封止を行うことができる。このため、本発明の封止用フィルム積層体は、SAWフィルタ、SAW発振器（オシレータ）、SAW共振器（レゾネータ）、SAW遅延素子（SAWセンサー、SAWコンボルバ）などの弾性表面波装置（SAWデバイス）、水晶フィルタ、水晶発振器、水晶共振器、水晶振動子、水晶センサーなどの水晶デバイスのような中空部を有した構造を形成することが要求される用途で特に有用である。

【0061】

実施例 1～9 及び比較例 1～2

実施例 1

フィルム接着剤

フィルム接着剤は、CG5001/NUC6570/KE604=65/35/3.5（重量部）を混合し、以下の通りに接着剤組成物を形成した。なお、CG5001はエチレン-グリシジルメタクリレート共重合体（共重合体(a)）（MFR=350 g/10分で、エチレン単位：グリシジルメタクリレート単位（重量比率）=82：18で、住友化学工業株式会社製ボンドファースト（商品名））であり、NUC6570はエチレン-エチルアクリレート共重合体（共重合体(b)）（MFR=250 g/10分で、エチレン単位：エチルアクリレート単位（重量比）=75：25で、日本ユニカー株式会社製）であり、KE604はロジン（酸価242で、荒川化学工業株式会社製パインクリスタル（商品名））である。

【0062】

まず、混練装置を用い、共重合体(b)とロジン(c)とを、110℃で10分間混練して、実質的に均一な混合物からなるペレットを形成した。そのペレットと、共重合体(a)とを、上記と同じ装置を用い、110℃で2分間、全成分が実質的に均一になる様に混合して前駆体を形成した。

【0063】

上記のとおり前駆体を、ナイフコーティングで、ポリエチレンテレフタレート剥離ライナー上に厚さ100 μ mのフィルム状前駆体を形成した。この前駆体に、リニアフィラメントタイプの加速器を用いて電子線を照射し、接着剤層を形成した。電子線照射は、加速電圧200kV、140kGyの照射量にて行った。このようにして本発明の封止用フィルム接着剤（実施例1）のサンプルを得た。加えて、厚さ150 μ mのフィルム状前駆体を形成後、電子線照射は、加速電圧200kV、140kGyの照射量及び加速電圧200kV、170kGyの照射量にて行ったものを熱ラミネートによって接着剤層を複数の層にした厚さ300 μ mにした本発明の封止用フィルム接着剤サンプル（実施例2）も得た。

【0064】

実施例 3 及び 4

フィルム接着剤

エチレンーグリシジルメタクリレート共重合体（住友化学（株）社製「（品名）ボンドファストCG5001；MFR＝350 g／10分、エチレン単位：グリシジルメタクリレート単位（重量比）＝82：12」）70重量部、エチレンーエチルアクリレート共重合体（日本ユニカー（株）社製「（品名）NUC-E EA 6070」）29.5重量部、およびカチオン重合触媒（ Ar_3SSBF_6 ／ここで、「Ar」は芳香族官能基）0.5重量部を、混練装置を用いて均一になるまで混合し、本例の接着剤組成物を形成した。なお、混合操作は、110℃、10分間の条件で行った。

【0065】

このような接着剤組成物を2枚のPETフィルム（剥離フィルム）の間に挟み、140℃に加熱したナイフギャップの間を通し、厚さ100 μm のフィルム状前駆体を得た。この前駆体に、20 cm離れた位置から20 W／cmの高圧水銀灯を用いて紫外線を照射した。なお、紫外線照射は、630 mJ／cm²および1540 mJ／cm²の2つの照射量で行い、本発明の封止用フィルム接着剤を得た（それぞれ、実施例 3 及び 4）。

【0066】

実施例 5～9：フィルム積層体

上記のように得られた接着剤層を下記のと通りの非粘着性フィルム上に配置し、120℃でヒートラミネーションすることで、本発明の封止用フィルム積層体（実施例 5～9）のサンプルを得た。

実施例 5～9

実施例 5：実施例 1／ポリイミド（PI、厚さ50 μm ）

実施例 6：実施例 1／液晶ポリマー（LCP、厚さ50 μm ）

実施例 7：実施例 1／クロム鋼蒸着膜／ポリフェニレンスルフィド（Cr／PPS、厚さ0.2 μm ／50 μm ）

実施例 8：実施例 2／銅箔／ポリイミド積層体（Cu／PI、厚さ12 μm ／5

0 μ m)

実施例 9：実施例 2 / ステンレススチール単体 (SUS、厚さ 5 0 μ m)
を用意する。

【 0 0 6 7 】

比較例 1：ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 + ジシアンジアミド硬化剤のエポキシ成分 6 0 質量部とアクリル樹脂 4 0 質量部からなるエポキシ系フィルム接着剤 (1 0 0 μ m)

比較例 2：熱可塑性ポリエチレン系フィルム接着剤 (1 0 0 μ m)

【 0 0 6 8 】

このようにして得られた接着剤層の貯蔵弾性率を以下のとおりに測定した。実施例 1、3 及び 4 の接着剤組成物について、貯蔵弾性率を測定した。レオメトリックス社製の動的粘弾性測定装置 (型番：RDA II) を用いて、8 0 $^{\circ}$ C から 1 5 0 $^{\circ}$ C まで、昇温速度 2 . 4 $^{\circ}$ C / 分で昇温し、せん断速度 6 . 2 8 rad / 秒で貯蔵弾性率を測定した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 9 】

【表 1】

表 1

温度 (°C)	実施例 1	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
85	硬化前貯蔵弾性率 (Pa) 6×10 ⁴ 乗	硬化前貯蔵弾性率 (Pa) 7×10 ⁵ 乗	硬化前貯蔵弾性率 (Pa) 8×10 ⁵ 乗	硬化前貯蔵弾性率 (Pa) 6×10 ⁵ 乗	硬化前貯蔵弾性率 (Pa) 3×10 ⁵ 乗
95	2×10 ⁴ 乗	4×10 ⁵ 乗	5×10 ⁵ 乗	2×10 ⁵ 乗	1×10 ⁵ 乗
105	2×10 ⁴ 乗	3×10 ⁵ 乗	4×10 ⁵ 乗	1×10 ⁵ 乗	8×10 ⁴ 乗
115	2×10 ⁴ 乗	2×10 ⁵ 乗	3×10 ⁵ 乗	1×10 ⁵ 乗 (最小値)	7×10 ⁴ 乗
125	1×10 ⁴ 乗 (最小値)	1×10 ⁵ 乗 (最小値)	2×10 ⁵ 乗 (最小値)	2×10 ⁴ 乗	6×10 ⁴ 乗
135	1×10 ⁴ 乗	3×10 ⁵ 乗	4×10 ⁵ 乗	8×10 ⁵ 乗	5×10 ⁴ 乗
150	2×10 ⁴ 乗	5×10 ⁵ 乗	3×10 ⁶ 乗	6×10 ⁶ 乗	5×10 ⁴ 乗 (最小値)

【0070】

次に、このようにして得られた接着剤を 1 5 0 ℃のオーブンに入れて 2 時間硬化して得られた接着剤層の貯蔵弾性率を以下のとおりに測定した。実施例 1 の接着剤組成物について、貯蔵弾性率を測定した。レオメトリックス社製の動的粘弾性測定装置（型番：R S A）を用いて 1 5 0 ℃、引張りモードで、測定周波数 6 . 2 8 rad/秒で貯蔵弾性率を測定した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 7 1 】

【表 2】

表 2

温度 (°C)	実施例 1	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
	硬化後貯蔵弾性率 (Pa) 1.1 × 10 ⁶ 乗	硬化後貯蔵弾性率 (Pa) 0.8 × 10 ⁶ の 6 乗	硬化後貯蔵弾性率 (Pa) 2.0 × 10 ⁶ の 6 乗	硬化後貯蔵弾性率 (Pa) 2.1 × 10 ⁶ の 8 乗	硬化後貯蔵弾性率 (Pa) 測定不可 (0.8 × 10 ⁶ の 5 乗未満)

【 0 0 7 2 】

上記の実施例 1～9 及び比較例 1, 2 のサンプルに対して、以下のとおりの試験を行った。

試験方法

1. 硬化前貯蔵弾性率

◎… $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5$ Pa である。

×… $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5$ Pa の範囲外である。

2. 耐リフロー性

ステンレス板（長さ 30 mm × 幅 30 mm × 厚み 0.6 mm）／フィルム接着剤（15 mm 四方）、又はステンレス板／フィルム接着剤／非粘着性フィルムの積層体（15 mm 四方）をサンプルとする。150℃ × 50 N/cm² × 10 秒で圧着後、150℃ × 2 時間で硬化させ、85℃ / 85% RH の環境下に 96 時間放置する。その後、230℃ のホットプレート上でポップコーン現象が発生するかを 120 秒間確認する。

◎… 120 秒以上ポップコーン現象が発生しない。

×… 30 秒以下でポップコーン現象が発生する。

3. 搬送器具への張付防止性

バキュームピックを吸着させてから開放する。n 数 = 10

結果の評価方法

◎… 開放時、10 回、吸着パッドに張り付いたまま残ることなく開放できる。

○… 開放時、7～9 回、吸着パッドに張り付いたまま残ることなく開放できる。

。

【0073】

実施例 1～9 及び比較例 1～2 についての試験結果を下記の表 3 に示す。

【0074】

【表 3】

表 3

	実施例 1 本発明 (100)	実施例 2 本発明 (300)	実施例 3	実施例 4	実施例 5 PI	実施例 6 LCP	実施例 7 Gr/PPS	実施例 8 Cu/PI	実施例 9 SUS	比較例 1 エポキシ系	比較例 2 ポリエチレン系
硬化前耐熱弾性率	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	◎
耐リフロー性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	x	x
搬送器具への張付防止性	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○

実施例 1：前駆体 (100 μm) を 140kGy で電子線照射した本発明のフィルム接着剤
実施例 2：前駆体 (150 μm) を 140kGy で電子線照射した層と前駆体 (150 μm) を 170kGy で電子線照射した層を積層した本発明のフィルム接着剤

実施例 3：前駆体 (100 μm) を 630mJ/cm² で紫外線照射した本発明のフィルム接着剤
実施例 4：前駆体 (100 μm) を 1540mJ/cm² で紫外線照射した本発明のフィルム接着剤

実施例 5：実施例 1 / ポリイミド (PI、厚さ 50 μm)

実施例 6：実施例 1 / 液晶ポリマー (LCP、厚さ 50 μm)

実施例 7：実施例 1 / クロム鋼蒸着膜 / ポリフェニレンスulfide (Gr/PPS、厚さ 0.2 μm / 50 μm)

実施例 8：実施例 2 / 銅箔 / ポリイミド積層体 (Cu/Pt、厚さ 12 μm / 50 μm)

実施例 9：実施例 2 / ステンレススチール単体 (SUS、厚さ 50 μm)

比較例 1：エポキシ系フィルム接着剤 (100 μm)

比較例 2：ポリエチレン系フィルム接着剤 (100 μm)

ポリエチレン樹脂：100

【 0 0 7 5 】

表 3 の結果から、本発明の封止用フィルム積層体は、チップ型デバイスの封止に要求される特性要件を良好に満たしていることが判る。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

本発明の封止用フィルム積層体は複数のチップ型デバイスの封止を行うのに有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の封止用フィルム積層体の 1 態様の断面図を示す。

【図 2】

本発明の封止用フィルム積層体を用いた封止方法の工程図を示す。

【図 3】

複数層の接着剤層を有する本発明の封止用フィルム積層体及びチップの封止後のようすの断面図を示す。

【符号の説明】

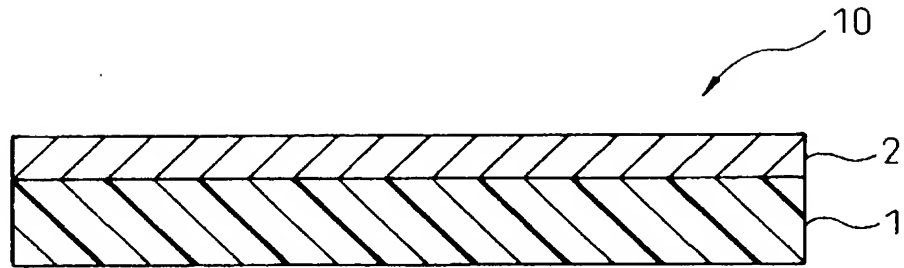
- 1 … 下層接着剤層
- 2 … 上層非粘着性フィルム層
- 1 0 … 封止用フィルム積層体
- 2 0 … チップ型デバイス
- 3 0 … 基材

【書類名】

図面

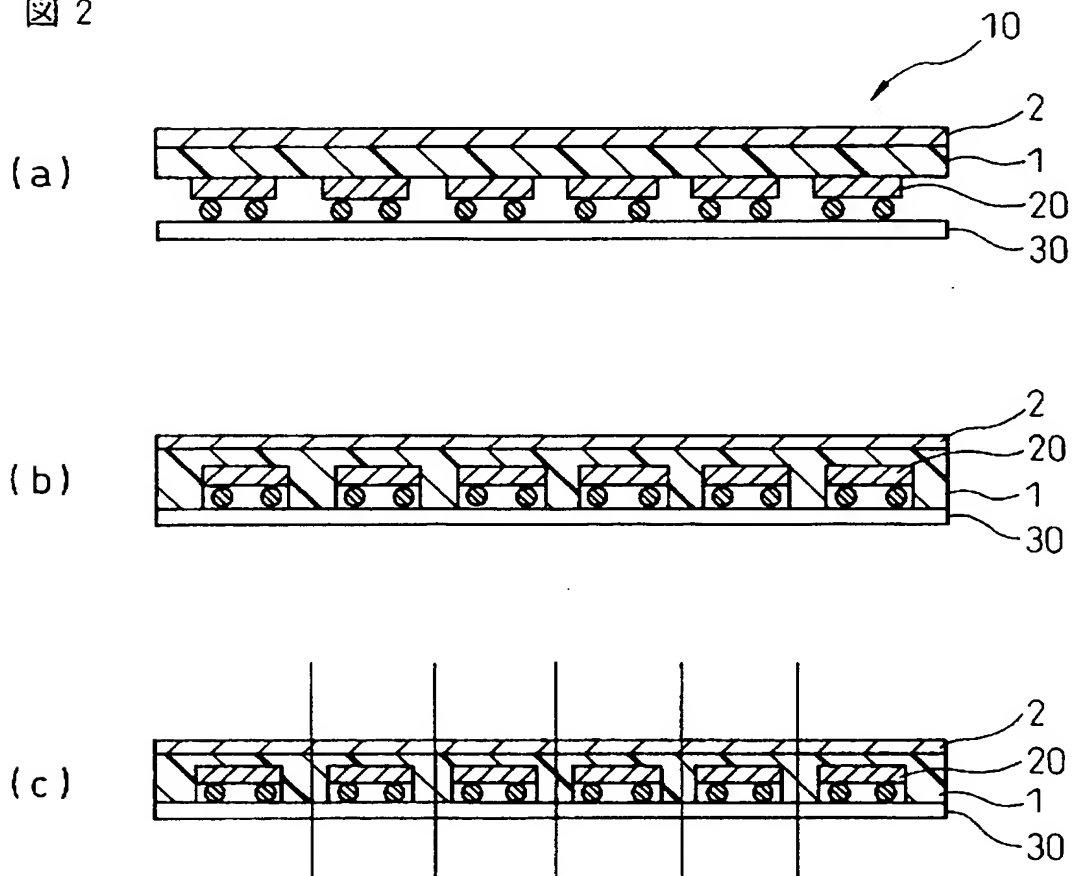
【図 1】

図 1



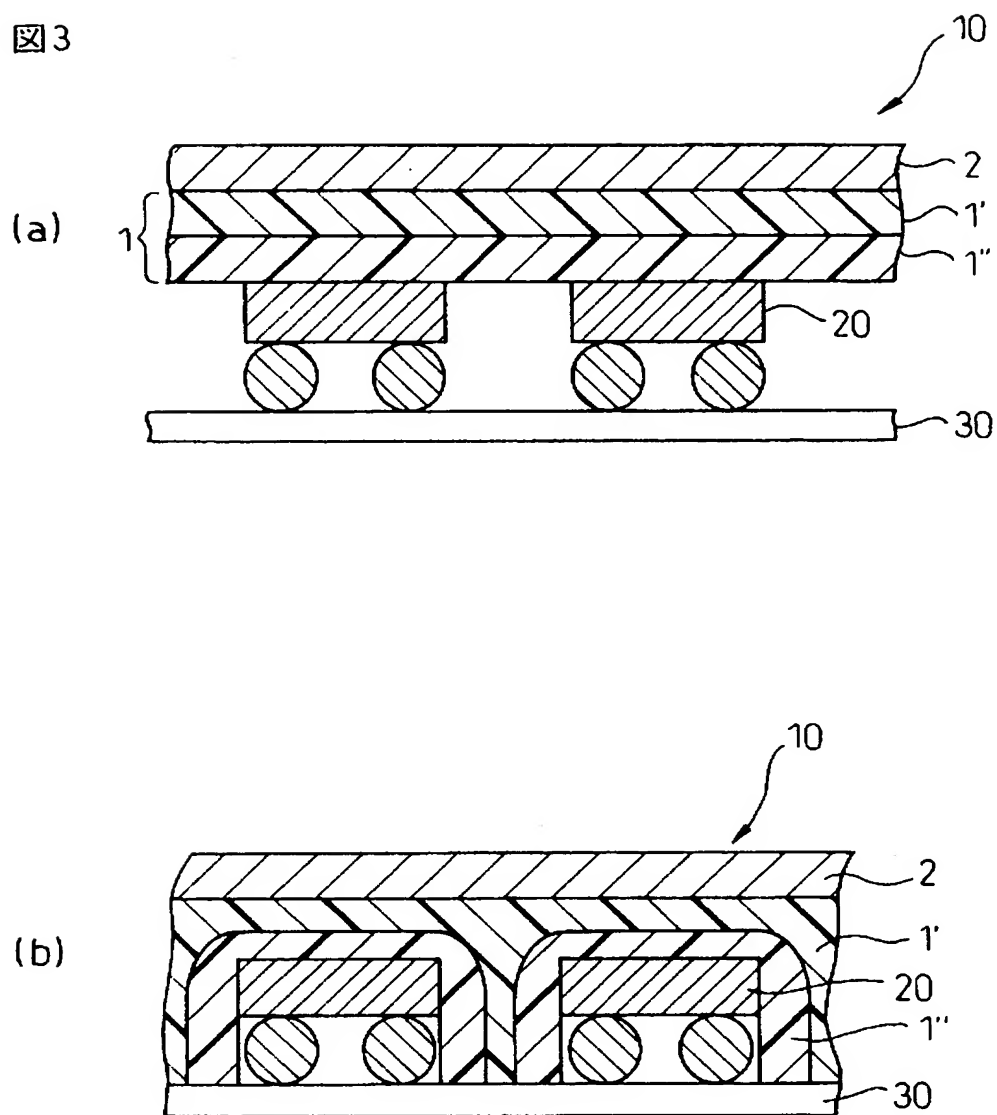
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のチップ型デバイスの封止を容易かつ効率的に行うことができる封止用フィルム積層体を提供する。

【解決手段】 複数チップ型デバイスを基材上で一括封止するための封止用フィルム接着剤であって、動的粘弾性測定装置を用いて 8 0℃から 1 5 0℃まで、昇温速度 2 . 4℃/分として昇温し、せん断速度 6 . 2 8 rad/秒で測定したときの弾性率の最小値である硬化前貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5$ Pa であり、かつ、動的粘弾性測定装置を用いて 1 5 0℃で、引張りモードで測定周波数 6 . 2 8 rad/秒で測定したときの弾性率である硬化後貯蔵弾性率が $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7$ Pa である接着剤組成物からなる接着剤層を含む、封止用フィルム接着剤。

【選択図】 なし



特願 2 0 0 3 - 1 1 8 8 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 9 0 5 6 4 3 7]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 4 月 2 2 日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国，ミネソタ 5 5 1 4 4 - 1 0 0 0 ，セント
ポール，スリーエム センター

氏 名 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー